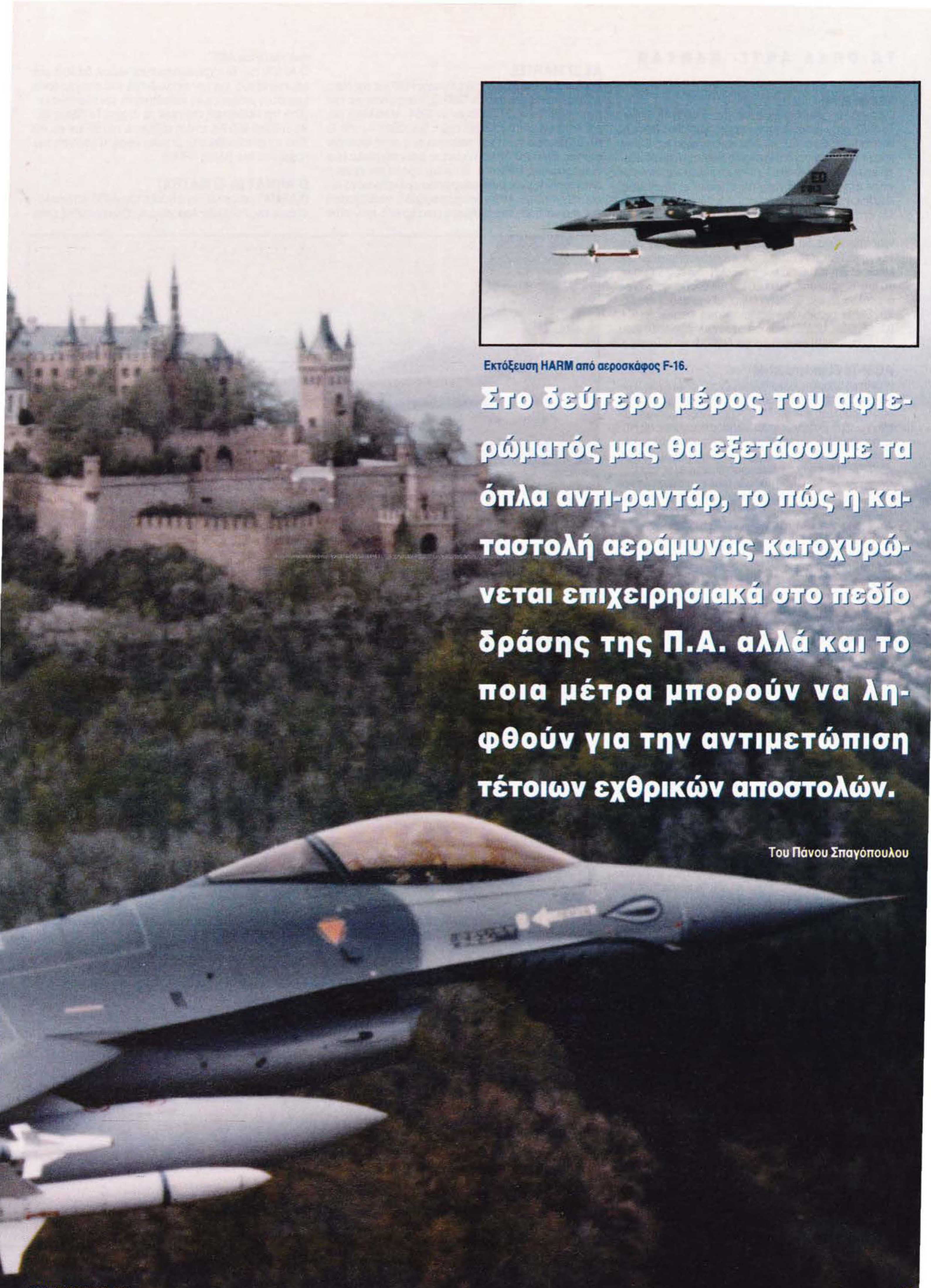
ΚΑΤΑΣΤΟΛΗ ΑΕΡΑΜΥΝΑΣ ΚΑΙ Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ





Εκτόξευση HARM από αεροσκάφος F-16.

Στο δεύτερο μέρος του αφιερώματός μας θα εξετάσουμε τα όπλα αντι-ραντάρ, το πώς η καταστολή αεράμυνας κατοχυρώνεται επιχειρησιακά στο πεδίο δράσης της Π.Α. αλλά και το ποια μέτρα μπορούν να ληφθούν για την αντιμετώπιση τέτοιων εχθρικών αποστολών.

Του Πάνου Σπαγόπουλου

ΤΑ ΟΠΛΑ ΑΝΤΙ- ΡΑΝΤΑΡ

AGM-45 Shrike

Ο πρώτος επιχειρησιακός ARM ήταν ο AGM-45 Shrike. Το 1967 χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στο Βιετνάμ από τα F-105G και τα EA-6A. Η καθοδήγηση του Shrike προς το στόχο γίνεται μέσω ενός ανιχνευτή που διαθέτει ένα δέκτη μονοπαλμικού κρυστάλλου και ανανεώνει τα στοιχεία διεύθυνσης της εχθρικής ακτινοβολίας, λαμβάνοντας υπόψη τη θέση του πυραύλου. Οι παραλλαγές του AGM-45 ανέρχονται σε αριθμό τις 18, ενώ υπάρχουν 13 διαφορετικές κεφαλές που προσαρμόζονται στον πύραυλο. Το βάρος του AGM-45 Mod 7 είναι 177 kg (390lb), η ταχύτητα που αναπτύσσει φτάνει τα 2 Mach, ενώ η εμβέλειά του ποικίλλει από τα 30 έως τα 40 Km. Η γόμωση ζυγίζει 66 kgr, με θραυσματογενές αποτέλεσμα, ενώ διαθέτει πυροσωλήνα προσέγγισης. Τον Shrike έχουν προμηθευτεί το Ιράν, Ισραήλ, οι ΗΠΑ (USAF, USN, USMC), ενώ υπάρχουν πληροφορίες (που δεν έχουν επιβεβαιωθεί) ότι τον διαθέτει και η Τουρκία.

AGM-78 Standard ARM

Η ανάγκη ύπαρξης ενός βελτιωμένου Shrike έγινε η αιτία για τη δημιουργία του Standard. Η βασική έκδοση του πυραύλου, η AGM-78B, είχε τοποθετημένο έναν ανιχνευτή σημάτων ραντάρ, ευρέως φάσματος συχνοτήτων της Maxon Electronics. Τα αεροσκάφη-φορείς έφεραν το σύστημα TIAS, και συγκεκριμένα το AN/APS-118, από τα ειδικά τροποποιημένα γι' αυτό το σκοπό A-6B. Το TIAS τροφοδοτούσε το σύστημα κατεύθυνσης του πυραύλου με όλες τις παραμέτρους που αφορούσαν τον υποψήφιο στόχο. Οι επόμενες παραλλαγές του πυραύλου ήταν οι AGM-78C, D και D-2. Η ταχύτητα του Standard είναι 2,5 Mach, η εμβέλειά του πάνω από 40Km και το βάρος του AGM-78C είναι 635Kgr. Χρησιμοποιήθηκε από την USAF, το Αμερικανικό Ναυτικό και το Σώμα των Αμερικανών Πεζοναυτών. Το 1987 αποσύρθηκε, ενώ αποθέματα του πυραύλου έχουν παραχωρηθεί στη Νότιο Κορέα και το Ισραήλ.

BAe ALARM

Ο ALARM (Air Launched ARM) εξελίχθηκε προς αντικατάσταση του AJ168 για να αποτελέσει το βασικό όπλο ARM της Βρετανικής Αεροπορίας. Ο ανιχνευτής προέρχεται από τη Marconi Defence System και αποτελείται από τέσσερις σπειροειδείς κεραίες, συνηθισμένη διάταξη για ανιχνευτή ακτινοβολίας. Τα σήματα του ραντάρ, αφού αναγνωριστούν από τον ανιχνευτή, τροφοδοτούνται στον επεξεργαστή συχνοτήτων. Το λογισμικό του τελευταίου μπορεί να επαναπρογραμματιστεί κατά τη διάρκεια της πτήσης του αεροσκάφους φορέα, στην ύπαρξη νέων απειλών. Ο επεξεργαστής σε λειτουργία, με τον ανιχνευτή/δέκτη σημάτων ραντάρ, αποκτά ικανότητες συγκρίσιμες με ένα σύστημα RHAW.

Ο ALARM διαθέτει δύο διαμορφώσεις επίθεσης. Η πρώτη αφορά πτήση σε προκαθορισμένο πεδίο έρευνας, με ενημερότητα για τις συχνότητες εκπομπής των εχθρικών ραντάρ, έχει δηλαδή το χαρακτήρα της προ-ενημέρωσης (PB, βλέπε παρακάτω).

Η δεύτερη αφορά εκτόξευση του ALARM, αναρρίχηση μέχρι ύψος 20 km, και στη συνέχεια επιβραδυνόμενη από αλεξίπτωτο πτώση προς την περιοχή του πιθανού στόχου. Όλη την ώρα ο ανιχνευτής του πυραύλου βρίσκεται σε συνεχή λειτουργία. Μόλις αξιολογήσει κάποιο στόχο σαν απειλή (εκπομπή ακτινοβολίας σε υψηλές PRF) απορρίπτεται το αλεξίπτωτο και με τη βοήθεια του πυραυλοκινητήρα επιταχύνει προς το αυτόν και τον προσβάλλει.

Είναι αξιομνημόνευτο το γεγονός ότι ο ALARM δρα αυτόνομα, χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις ολοκλήρωσης με το αεροσκάφος-φορέα, γεγονός που τον κάνει κατάλληλο για μεταφορά του από ένα μεγάλο αριθμό αεροσκαφών. Ο ALARM μεταφέρεται σήμερα από αεροσκάφη Tornado IDS. Το βάρος του είναι 300 Kg, ενώ η εμβέλειά του είναι απόλυτα εξαρτημένη από τη διαμόρφωση επίθεσης που ακολουθείται.

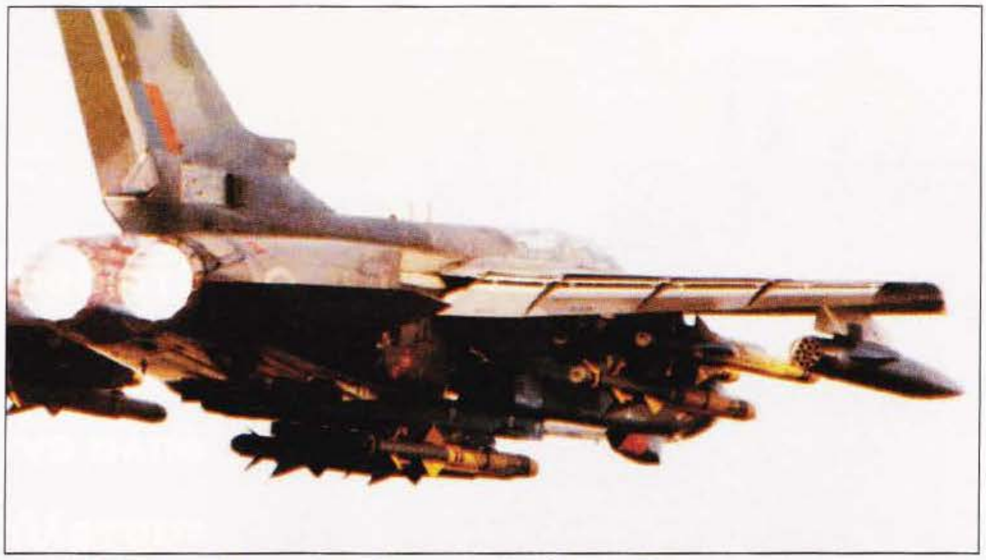
AS 37 MARTEL

Προϊόν συνεργασίας της βρετανικής HSD και της Nord Aviation και Matra από τη Γαλλία, η απόφαση για την ανάπτυξη του AS37 πάρθηκε το 1964. Η γαλλική παραλλαγή ονομάστηκε AS37 ενώ η βρετανική AJ 168. Ο AS 37 χρησιμοποιεί έναν παθητικό ανιχνευτή σημάτων ραντάρ EMD AD 37 παρέχοντας στον πύραυλο δύο διαμορφώσεις επίθεσης. Η πρώτη αφορά την έρευνα ακτινοβολίας ενός εχθρικού ραντάρ σε ένα γνωστό εύρος συχνοτήτων, ενώ η δεύτερη αφορά την καταγραφή της συχνότητας του εχθρικού ραντάρ από πριν στον ανιχνευτή του AS37.

Ο AJ168, που δεν χρησιμοποιείται πλέον, διέθετε μία κάμερα MSDS για τον εκγλωβισμό του στόχου και ο χειριστής μπορούσε να καθοδηγήσει τον πύραυλο και μετά την εκτόξευσή του προς το στόχο. Το βάρος του AS37 είναι 550 Kg, ενώ η εμβέλειά του 30 Km και 40 Km+ αν εκτοξευθεί από μεγάλο ύψος. Η γόμωση του πυραύλου έχει βάρος 150 Kg.

Ο ARMAT (A -R MATRA)

Ο ARMAT αποτελεί την εξέλιξη του AS37, στο οπλοστάσιο της Γαλλικής Αεροπορίας. Ο ανιχνευτής είναι



Tornado GR.Mk1 φορτωμένο με εννέα ALARM και ατρακτίδια ECM στους εξωτερικούς πυλώνες.



AS-12. Σε ρόλο αντι-ραντάρ διαθέτει παθητικό ανιχνευτή σημάτων ραντάρ είναι κατάλληλη για προσβολή θέσεων SAM και LSR. Είχε σχεδιαστεί ειδικά για την προσβολή συστημάτων HAWK.



Τα A-7E που έχουν παραληφθεί από τις ΗΠΑ αποτελούν ικανότερα αεροσκάφη καταστολής αεράμυνας συγκριτικά με τα A-7H δεδομένου ότι το Αμερικανικό Ναυτικό χρησιμοποιούσε τα αεροπλάνα σ' αυτόν το ρόλο. Η φωτογραφία προέρχεται από τις τελευταίες επιχειρησιακές αποστολές του τύπου στη διάρκεια του πολέμου του Κόλπου.







Εκτός των «HARM» ο οπλισμός που αναμένεται να χρησιμοποιηθεί από την Π.Α. σε αποστολές καταστολής αεράμυνας θα περιλαμβάνει AGM-65 A και B, όπως χρησιμοποιούνται ήδη σαν συμπλήρωμα του οπλικού φορτίου των F-4G και βόμβες HOBOS και Paveway με καταδείκτη Pavespike. Οι Rockeye θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν εξίσου, λόγω της ικανότητάς τους στη διάτρηση κλωβών κέντρων C3 και FDC.

της Dassault-Electronique, και καλύπτει μεγάλο εύρος συχνοτήτων ραντάρ έρευνας και αεράμυνας (LSR, ADR) αλλά και ραντάρ ναυτικών συστημάτων αεράμυνης.

Η Matra εξελίσσει και ένα ελαφρύ πύραυλο αντι-ραντάρ τον Star (Supersonic Tactical A R). Το βάρος του είναι 250 kg ενώ η ταχύτητά του ξεπερνά τα 2 mach. Ο STAR με τη σειρά του έχει εξελιχθεί σε ένα νέο πύραυλο τον AARM (Advanced ARM), ο οποίος πιστεύεται ότι διαθέτει βελτιωμένο σύστημα πρόωσης και ανιχνευτή.

AGM -136 Tacit Rainbow

Ο AGM-136 της Northrop αποτελούσε την αμερικανική προσέγγιση της δεύτερης διαμόρφωσης επίθεσης του ALARM. Προερχόμενος από το RPV BQM-74 Chugar, προορίζετο για μεταφορά από τα B-52B. Η σχεδίασή του προέβλεπε να εξαπολύεται με ταχύτητα 960 Km/h προς τη γενική περιοχή του στόχου, και να μπορεί να υπερίπταται σε τροχιά πάνω από αυτή για περισσότερο από 80 λεπτά. Μόλις ο ανιχνευτής σημάτων ραντάρ της Τ.Ι. εντοπίσει αυξημένη δραστηριότητα από διάφορα ADR διαλέγει το πιο απειλητικό και αρχίζει την κάθοδο μέχρι να τον πλήξει. Το βάρος του έφτανε τα 200 Kgr. Ο Tacit Rainbow έπεσε θύμα οικονομικών περικοπών αλλά και μιας προσπάθειας να υπερβεί τις προδιαγραφές με τις οποίες είχε σχεδιαστεί και φυσικά απέτυχε παταγωδώς.

Ανάμεσα στα λιγότερο γνωστά συστήματα, το Ισραήλ έχει αναπτύξει το **Mastiff**. Πρόκειται για ένα RPV ικανό για αποστολές αναγνωρίσεως και μεταφορά ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Εκτός από αυτό όμως το Mastiff μπορεί να δράσει αυτόνομα σαν ARM εκτελώντας πτήση σε μεσαίο ύψος, παραμένοντας αιωρούμενο πάνω από την περιοχή των στόχων έτοιμο να πλήξει τον πιο απειλητικό από αυτούς.

Η Ρωσία έχει να επιδείξει στον τομέα των όπλων αντιραντάρ τρία τουλάχιστον βλήματα. Το πρώτο από αυτά, το **AS-11** ξεκίνησε την εξέλιξή του σαν AS-X-9. Έχει εμβέλεια 80 km ενώ μπορεί να εκτοξευθεί από το MiG-25F και το Su-24 Fencer.

Ο δεύτερος ARM είναι ο **AS-12**. Προσφέρεται με τρεις κεφαλές αναζήτησης στόχου, η δε τελευταία χρησιμοποιώντας παθητικό ανιχνευτή σημάτων ραντάρ είναι κατάλληλη για προσβολή θέσεων SAM και LSR. Ο πύραυλος έχει εμβέλεια 20 Km και γόμωση βάρους 90 kgr.

Ο τρίτος κατά σειρά ARM, προέρχεται από τον πύραυλο αέρος επιφανείας **Kh-31**, όπου με την προσθήκη ειδικού ερευνητή προορίζεται για επιθέσεις εναντίον ραντάρ πλοίων επιφανείας.



Ο Martel ARM (στο κέντρο) αποτελούσε τον κύριο οπλισμό των βρετανικών Buccaneer S.2B πριν τα αεροσκάφη αποσυρθούν.

«EL DORADO CANYON»

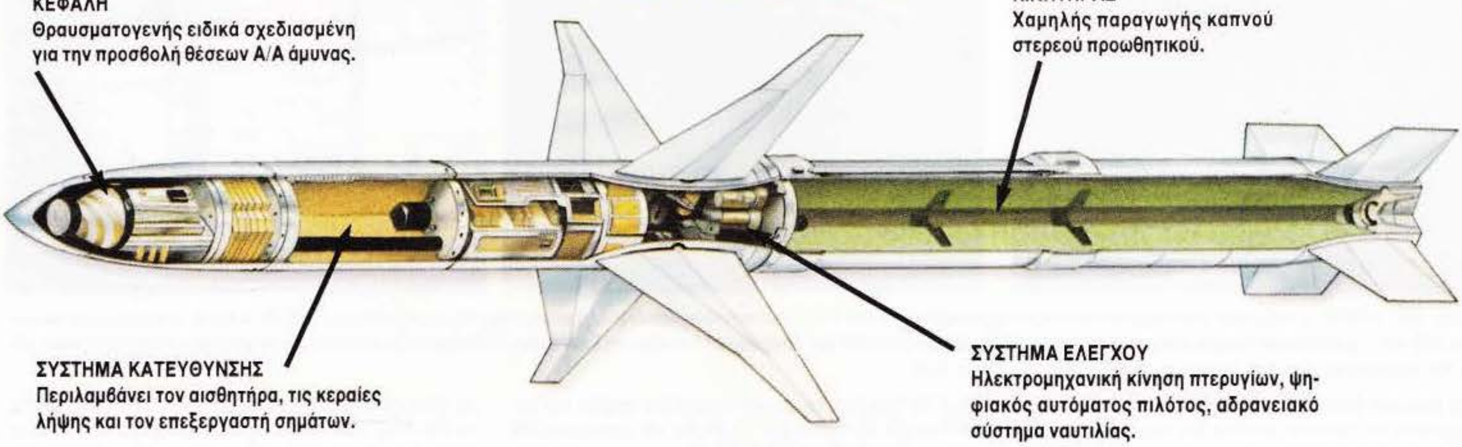
Το F-15E θα είναι κατά πάσα πιθανότητα το αεροσκάφος που θα αντικαταστήσει τα F-4G «Wild Weasel». Το νέο F-15E(G) θα εξοπλιστεί με ένα βελτιωμένης μορφής σύστημα έρευνας, εντοπισμού εχθρικών ραντάρ, παρόμοιας λειτουργίας με το ADR-47 του F-4G, το οποίο ονομάζεται HTS (HARM Targeting System). Το F-15E, από όπου θα προέλθει το μοντέλο «G», είναι εξοπλισμένο με τακτικό σύστημα ηλεκτρονικού πολέμου. Σε αυτό περιλαμβάνονται τα AN/ALQ-135, εσωτερικά μεταφερόμενη συσκευή παρεμβολών, το ALQ-128 σύστημα προειδοποίησης απειλών, τον διανομέα ALE-40, και τον RWR ALR-56C. Εκτός όμως από το μελλοντικό F-15G, το οποίο θα υπηρετήσει στην USAF, το Αμερικανικό Ναυτικό και το Σώμα των Πεζοναυτών (USMC), έχουν στο δυναμικό τους τρία αεροσκάφη, που αν και δεν διαθέτουν σύστημα RHAW, αναλαμβάνουν αποστολές SEAD. Το F/A-18, το A-6E και το EA-6B είναι πιστοποιημένα απ' τη μεταφορά του HARM. Το A-7E έχει ουσιαστικά αποσυρθεί, αν και είναι πιστοποιημένο για AGM-45 και AGM-88.

Τα F/A-18A, φέροντας δύο HARM το καθένα, μετείχαν για πρώτη φορά σε αποστολή SEAD της 24 Μαρτίου του 1986 κατά την επιχείρηση, εναντίον λυβικών στόχων, «Ανταποδοτικό Χτύπημα». F/A-18A από τα σμήνη VFA-131, VFA-132, VMFA-314, VMFA-323 από το αεροπλανοφόρο «Coral Sea» πρόσβαλλαν IADE τύπου SA-5 Gammon. Υπήρξε όμως και συνέχεια. Στις 15 Απριλίου στα πλαίσια της επιχείρησης «El Dorado Canyon», 6 F/A-18A, 6 A-7E, τρία EF-111A και δύο EA-6B είχαν αναλάβει την καταστολή της λυβικής αεράμυνας (**ΣΗΜ. 1**). Τα A-7E ήταν εξοπλισμένα με τους AGM-45, ενώ τα F/A-18A εκτόξευσαν με επιτυχία 36 συνολικά AGM-88A. Τα EF-11A και EA-6B είχαν αναλάβει την ηλεκτρονική καταστολή και προστασία των επιθετικών αεροσκαφών. Ο βασικός στόχος των F/A-18A και A-7E ήταν LSR, και ADR στην περιοχή της Βεγγάζης, ενώ τα EF-111A συνόδευαν τα F-111F, στην επίθεσή τους στην περιοχή της Τρίπολης.

Ο πόλεμος του Κόλπου αποτέλεσε άλλο ένα πεδίο δράσης αεροσκαφών F-4G, F/A-18A, A-6E, A-7E, F-16C, EF-111A, EA-6B, Tornado, EC-130E Compass Call αλλά και ελικοπτέρων AH-64 Απάτσι, που συμμετείχαν, άλλα σε μεγαλύτερο και άλλα σε μικρότερο βαθμό σε αποστολές SEAD. Αεροσκάφη όπως TR-1 και RC-135 River Joint ανέλαβαν αποστολές ELINT/RINT/COMINT από τις οποίες όπως έχουμε αναφέρει εξάγονται χρήσιμα συμπεράσματα για τις επιχειρήσεις SEAD.

Τα F-4G, F-16C οπλισμένα με HARM, EF-111A, και EC-130E, επιχειρούσαν από το Ινσιρλίκ της Ν.Α. Τουρκίας μαζί με άλλα F-4G από την 35 Πτέρυγα Μάχης με βάση το Μπαχρέιν, και τη Σαουδική Αραβία αποτέλεσαν τη ραχοκοκαλιά των αεροπορικών μονάδων που είχαν επιφορτιστεί με την καταστολή της ιρακινής αεράμυνας. Τα αεροσκάφη του Ναυτικού διαδραμάτισαν και αυτά ρόλο στις επιχειρήσεις, κυρίως σε ευκαιριακή βάση, ενώ τα «Απάτσι», επωμίστηκαν ένα μεγάλο μέρος των παραπάνω αποστολών. Τα βρετανικά Tornado εκτόξευσαν περίπου 100 ALARM. Τις δύο πρώτες ημέρες του πολέμου 250 HARM εκτοξεύθηκαν κυρίως από τα F-4G καταστρέφοντας LSR και επίγεια στοιχεία αεράμυνας. Οι παραπάνω αποστολές ήταν τόσο επιτυχείς, που οδήγησαν στη χρονική διάρκεια των αποστολών, σε τρίωρες επιθετικές περιπολίες των «Wild Weasel». Προς το τέλος του πολέμου, μόνο η παρουσία τους ήταν ικανή να θέσει εκτός τα ιρακινά IADE, τύπου κατεύθυνσης IAE και ICE μεταξύ αυτών και IADE Roland. Οι άσοι των «Wild Weasel» προέρχονται από την 52 TWF στο Spangwahlem στη Γερμανία. Ο Σμηναγός Vinnie Quinn και ο ESO Ken Spaar είχαν 12 βεβαιωμένες καταστροφές διαφόρων ADE, ενώ δεύτερος στον πίνακα των άσων είναι ο πιλότος Ed Ballanco με 11 βεβαιωμένες καταστροφές. Το όνομα του ESO δεν είναι γνωστό καθώς πραγματοποίησε τις αποστολές του με τέσσερις διαφορετικούς ESO στο πίσω κάθισμα του F-4G. Πάνω από 2000 HARM εκτοξεύθηκαν ενώ έχουν γίνει παραγγελίες στην Τ.Ι. για 2.081 HARM προς ανα-

ΤΟΜΗ HARM



πλήρωση του κενού που δημιουργήθηκε.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ ΚΑΙ SEAD

Η δυνατότητα καταστολής αεράμυνας της Π.Α. με τη σύγχρονη μορφή της, μέχρι πριν από λίγο καιρό ήταν ουσιαστικά ανύπαρκτη. Η μόνη δυνατή αντίδραση που η Π.Α. μπορούσε και φυσικά μπορεί ακόμη σήμερα να έχει είναι η προσβολή των IADE, χωρίς καμιά ηλεκτρονική υποστήριξη ή προεργασία, με μόνες πληροφορίες για τη δυναμικότητα της αντίπαλης αεράμυνας, αυτές που θα μπορούσαν να εξαχθούν από συμβατικές φωτοαναγνωριστικές αποστολές. Η προσβολή θέσεων διαφόρων IADE θα γινόταν χωρίς τη χρήση βλημάτων ARM. Κατ' αυτό τον τρόπο οποιαδήποτε μορφή καταστολής θα εκδηλωνόταν μέσω του υπάρχοντος οπλοστασίου της Π.Α. Αυτό συνίσταται σε ένα μίγμα πυραύλων αέρος-εδάφους και ειδικών για προσβολή θέσεων αντιαεροπορικών στοιχείων ειδικών βομβών. Πύραυλοι AGM-65 A και B, όπως χρησιμοποιούνται ήδη σαν συμπλήρωμα του οπλικού φορτίου των F-4G και βόμβες HOBOS και Paveway με καταδείκτη Pavespike. Οι Rockeye θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν εξίσου, λόγω της ικανότητάς τους στη διάτρηση κλωβών κέντρων C3 και FDC. Όσον αφορά την ηλεκτρονική καταστολή τέτοιες δυνατότητες είναι πρακτικά άγνωστες στην ελληνική πραγματικότητα. Η απουσία στόχων αεράμυνας γενικής φύσης ADE, αλλά και ειδικευμένων IADE, είναι φανερή στις μεγάλες ασκήσεις της Π.Α. Στην άσκηση Κρανέα '92 ο στόχος ήταν ένα υποθετικό αεροδρόμιο. Οι επιμέρους στόχοι ήταν ο διάδρομος προσγείωσης, κέντρα επιχειρήσεων, σταθμοί Η/Π και διάφορα οχήματα. Η απουσία στόχων IADE (βλ. Rapier) ήταν προφανής.

HARM ΚΑΙ Π.Α.

Η ηγεσία της Π.Α. γνωρίζοντας προφανώς τις υπάρχουσες αδυναμίες στον τομέα των αποστολών SEAD, έκανε το πρώτο -και ελπίζουμε όχι το τελευταίο- βήμα στην αναβάθμιση του οπλοστασίου της προς αυτή την πλευρά. Ο λόγος βέβαια για τη γνωστή παραγγελία των 52 AGM-88B ύψους $27 εκατ. Πριν όμως προχωρήσουμε στην επιχειρησιακή αξιολόγηση του HARM από την Π.Α., θα ήταν καλό να περιγράψουμε σε γενικές γραμμές τον πύραυλο αυτό.
Το 1972 ήταν η χρονιά που άρχισε η ανάπτυξη του HARM, το 1981 άρχισαν οι πρώτες παραδόσεις του AGM-88A ενώ το 1987 ξεκίνησαν οι παραδόσεις του μοντέλου «-B». Ο σκοπός της δημιουργίας του HARM ήταν η απόκτηση ενός νέου βλήματος ARM, ικανού να αντικαταστήσει τα προϋπάρχοντα, και όχι τόσο αποτελεσματικό για το σύγχρονο πεδίο της μάχης Shrike και Standard, απαλείφοντας τα μειονεκτήματά τους, διατηρώντας και επαυξάνοντας όμως τις επιχειρησιακές τους δυνατότητες. Έτσι ο Υψηλής Ταχύτητας Πύραυλος Αντι-Ραντάρ (HARM, High Speed Anti-Radiation Missile) έπρεπε να έχει μεγάλη ταχύτητα, πολύ πιο γρήγορη απόκριση στην πρόσκτηση των στόχων, πριν αυτοί προλάβουν να σταματήσουν την εκπομπή ακτινοβολίας, να συνδυάζει χαμηλό κόστος, υψηλή ευαισθησία του ερευνητή, μεγαλύτερο εύρος κάλυψης συχνοτήτων, και νέο προγραμματισμό ανεύρεσης εχθρικών εκπομπών.
Το μήκος του πυραύλου είναι 4,17 m., η διάμετρος του 25 cm, το άνοιγμα πτερυγίων του 1,13 m ενώ το συνολικό του βάρος αγγίζει τα 366 kgr, από τα οποία τα 127 ανήκουν στον κινητήρα ενός σταδίου της Thiokol, στερεού προωθητικού, χαμηλής εκπομπής καπνού. Η θραυσματογενής κεφαλή του πυραύλου για την πρόκληση όσο το δυνατόν μεγαλύτερης καταστροφής στο στόχο έχει βάρος 66 kgr. Εσωτερικά ο HARM είναι κατανεμημένος σε τρία τμήματα. Ξεκινώντας από το πίσω μέρος το μεγαλύτερο τμήμα της ατράκτου το καλύπτει ο κινητήρας της Thiokol, ο οποίος εκτείνεται μέχρι το μέσο του πυραύλου. Στη συνέχεια βρίσκεται το τμήμα ελέγχου πτήσης, με το σύστημα INS, ο ψηφιακός αυτόματος πιλότος και οι μηχανισμοί κίνησης των τεσσάρων πτερυγίων που οδηγούν τον πύραυλο στην επιθυμητή τροχιά προσβολής. Το τρίτο και τελευταίο τμήμα του HARM είναι στο ρύγχος. Αυτό περιλαμβάνει τη γόμωση, ενώ πιο μπροστά βρίσκεται ο ανιχνευτής-δέκτης και ο επεξεργαστής σημάτων. Οι δύο αυτές διατάξεις συνιστούν και το «ηλεκτρονικό μάτι» του AGM-88. Το εύρος συχνοτήτων του δέκτη εκτείνεται από τις μπάντες E έως K (συχνότητα από 2 GHz μέχρι 40 GHz).
Οι διαμορφώσεις επίθεσης του HARM ποικίλλουν ανάλογα με το αεροσκάφος φορέα. Στην περίπτωση που ο πύραυλος εξοπλίζει ένα από τα A-7E, F/A-18, A-6 ή EA-6B υπάρχουν τρεις διαμορφώσεις-τακτικές μάχης που μπορεί να αναπτύξει. Το ελληνικό ενδιαφέρον εστιάζεται στα νεοαποκτηθέντα A-7E, αν και είναι συζητήσιμο αν υιοθετηθούν οι ίδιες με το αμερικανικό ναυτικό τακτικές.
Η πρώτη διαμόρφωση είναι η **Προενημέρωση** (P.B. Mode). Το σενάριο προσβολής προβλέπει ένα σύστημα ραντάρ-στόχο (αεράμυνας ADR ή έρευνας-επιτήρησης LSR) που βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 35 Km, και σε γνωστό στίγμα. Ο HARM εκτοξεύεται προς τη γνωστή θέση του στόχου, χωρίς όμως να έχει εγκλωβίσει από πριν την ακτινοβολία του. Τα χαρακτηριστικά του στόχου (πιθανή συχνότητα εκπομπής, χρονική διάρκεια εγκλωβισμού κ.α.), έχουν εισαχθεί στη μνήμη του πυραύλου. Αυτό άλλωστε υποδηλώνει και το χαρακτηρισμό της διαμόρφωσης ως προενημέρωση. Οι πληροφορίες αυτές έχουν συλλεχθεί από προγενέστερες αποστολές RINT (Radar Intelligence) όταν ο πύραυλος φτάσει σε προεπιλεγμένη απόσταση, ο ανιχνευτής και ο επεξεργαστής ενεργοποιούνται δεχόμενοι την ακτινοβολία ραντάρ. Επισημαίνουν τότε το στόχο, τον εγκλωβίζουν και είναι σε θέση να τον καταστρέψουν. Σε περίπτωση που ο στόχος παραμείνει ανενεργός τότε ο HARM αυτοκαταστρέφεται.
- **Διαμόρφωση Αυτοάμυνας** Self Protection Mode (SP). Στη συγκεκριμένη διαμόρφωση το αεροσκάφος-φορέας δρα σαν δόλωμα προσπαθώντας να ενεργοποιήσει την αεράμυνα γνωστής θέσης και δύναμης, ή να χρησιμοποιηθεί σαν συνοδό σκάφος ενός επιθετικού κύματος αεροσκαφών. Η βασική φιλοσοφία λειτουργίας στην παραπάνω διαμόρφωση είναι γνωστή. Ο RWR του αεροσκάφους φορέα ανιχνεύει όλες τις εκπεμπόμενες





Τα A-7H και -E της Π.Α. αναμένεται ότι θα επιφορτισθούν με τον κύριο όγκο εκτέλεσης αποστολών καταστολής αεράμυνας, μαζί με έναν προκαθορισμένο -γιά το ρόλο- αριθμό F-16 C/D.

συχνότητες που εμπίπτουν στο εύρος λειτουργίας του. Στη συνέχεια ο επεξεργαστής αναλύει τις συχνότητες, και όταν κάποια αντιπροσωπεύσει απειλή, υψηλές PRF και ο τύπος της είναι γνωστός από τη μνήμη του πυραύλου, τότε ο HARM εκτοξεύεται. Όλη η παραπάνω διαδικασία γίνεται σε πολύ μικρό χρόνο.

- **Ευκαιριακός στόχος** Target Of Opurtunity (TOO). Στην περίπτωση αυτή ο HARM ενεργεί σαν δέκτης σημάτων ραντάρ, και αφού ο πιλότος έχει προεπιλέξει την κατηγορία στόχου που πρέπει να πληγεί, πραγματοποιεί την εκτόξευσή του.

Οι επόμενες δύο διαμορφώσεις επίθεσης εμπίπτουν στην περίπτωση που το αεροσκάφος φορέας είναι το F-4G.

- **Pre Emptive** (PE). Χρησιμοποιείται για εκτόξευση σε γνωστή θέση του στόχου, από μεσαία ή μεγάλη απόσταση. Είναι παρόμοιας λειτουργίας με την «Προενημέρωση» (P.B.)
- **Direct Attack** (DA). Προορίζεται για στόχους εμφανιζόμενους ξαφνικά στην οθόνη του ESO, αφού έχουν διαγνωσθεί από το APR-47. Περιέχει βασικές λειτουργίες των SP και TOO.

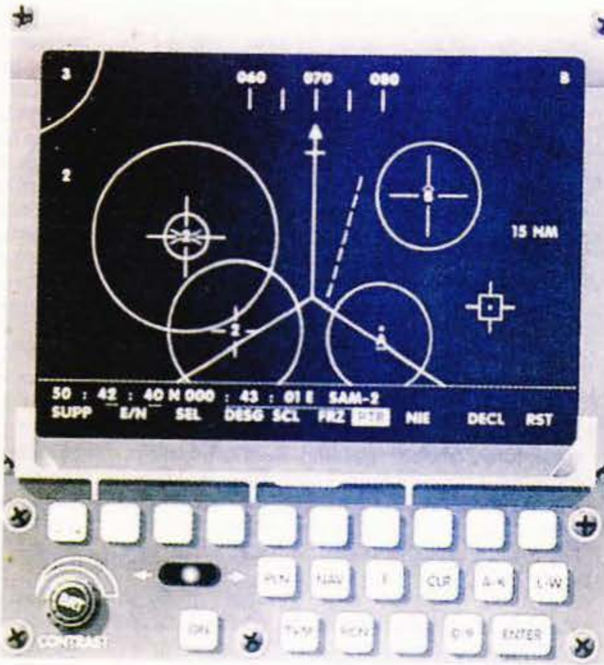
Το F-16 σαν φορέας του HARM έχει τη δυνατότητα να τον αξιοποιήσει σε τρεις παρόμοιες διαμορφώσεις με τα αεροσκάφη του Ναυτικού.

- **Προσβολή γνωστής θέσης** (POSition Known). Είναι ταυτόσημη με την «Προενημέρωση» (P.B.).
- **Εκτόξευση με χρήση RWR** (Launch Of RWR, LOR) παρόμοια με τη «Διαμόρφωση Αυτοάμυνας» SP, με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, την αυτοματοποιημένη διαδικασία και το μικρό χρόνο απόκρισης του συστήματος.
- Ο **HARM σαν αισθητήρας** (HARM as Sensor, HAS) ίδια με την διαμόρφωση «Ευκαιριακού στόχου» (TOO).

Η εξέλιξη του πυραύλου προχωρά και μετά το «-88B». Στο Block 3 του «-88B» έχουν γίνει τροποποιήσεις, για την εύκολη μεταβολή του λογισμικού του επεξεργαστή. Το Block 4 έχει μετεξελιχθεί σαν «-88C1» και «-88C2» με αλλαγή του ερευνητή και αύξηση των αναγνωρίσιμων συχνοτήτων.

Η χρήση του HARM από την Π.Α. επικεντρώνεται σε δύο κυρίως αεροσκάφη. Το A-7E και το F-16C/D. Ο απαραίτητος ηλεκτρονικός εξοπλισμός ολοκλήρωσης του A-7E και του HARM περιλαμβάνει τον RWR AN/ALR - 45F και τον υπολογιστή ελέγχου εκτόξευσης CLC (Command Launch Computer) CP 1001. Ο ALR - 45F αντικατέστησε τον ALR-45 το 1983 στα αεροσκάφη του Αμερικανικού Ναυτικού. Ο -45F διαθέτει τον διπλής διάταξης επεξεργαστή ATAC-16M που αντικατέστησε τον αναλυτή σημάτων DSA-20 N της Dalmo - Victors σε συνδυασμό με νέα οθόνη παρουσίασης απειλών. Ο CLC πραγματοποιεί τον υπολογισμό παραμέτρων εκτόξευσης και διασύνδεσης του HARM με τον υπόλοιπο ηλεκτρονικό εξοπλισμό του A-7E. Αυτός περιλαμβάνει μεταξύ άλλων τους παρεμβολείς ALQ-162 για ραντάρ συνεχούς κύμματος και τον ALQ-126B, κατακράτησης και αλλοίωσης σημάτων ραντάρ. Σημαντική προσθήκη θεωρείται και το ραντάρ του A-7E AN/APQ-126 λειτουργίας 10 έως 20 GHz, καθώς διαθέτει διαμόρφωση παρακολούθησης αναγλύφου και αποφυγής ανωμαλιών εδάφους δυνατότητα πολύ χρήσιμη στην προσέγγιση στόχου μεγέθους ADU τουλάχιστον. Θεωρώντας σαν επιθυμητό δεδομένο τη διατήρηση του παραπάνω εξοπλισμού στα «ελληνοποιημένα» A-7E, το συγκεκριμένο αεροσκάφος αποκτά μία σοβαρή πιθανότητα να αναλάβει αποστολές καταστολής.

Το F-16 είναι το άλλο μαχητικό της Π.Α. που μπορεί να δεχθεί τον HARM. Το ALIC (Aircraft Launcher Interface Computer) είναι το σύστημα που προσφέρει την ικανότητα ολοκλήρωσης του F-16 με τον HARM. Η τοποθέτηση του συστήματος αυτοπροστασίας ASPIS στα ελληνικά F-16, αποτελεί μία ακόμη παράμετρο στην αποδοχή του AGM-88 στο αεροσκάφος. Όπως προαναφέραμε η διαμόρφωση επίθεσης του HARM όπου η ύπαρξη των RWR του αεροσκάφους κρίνεται απαραίτητη είναι η «εκτόξευση με χρήση RWR» (LOR). Στην περίπτωση του ASPIS και του F-16 η συσκευή αυτή είναι ο ALR-66 (VH)1. Ο συγκεκριμένος RWR έχει εύρος κάλυψης συχνοτήτων από 1 GHz μέχρι 20 GHz (μπάντες D έως J). Διαθέτει μνήμη 1800 διαφορετικών σημάτων ραντάρ με δυνατότητα παρουσίασης μέχρι και 15 απειλών στη σχετική οθόνη στο κόκπιτ. Καλύπτει ραντάρ



Φωτογραφία οθόνης του συστήματος ELS (Emitter Location System) που έχει προμηθεύσει η T.I. για τοποθέτηση στα Tornado ECR. Μέσω ενός εκτενούς αρχείου συχνοτήτων αναγνωρίζει την ταυτότητα της συχνότητας που εκπέμπεται, και τον ακριβή τύπο IADE που την εκπέμπει. Η εξακρίβωση της θέσης του στόχου πραγματοποιείται με τη μέθοδο του τριγωνισμού.

λειτουργίας συνεχούς κύματος CW, παλμικού Doppler, 3-D κ.ά. ενώ η ακρίβεια εύρεσης θέσης απειλής είναι καλύτερη από 15°.

Τα στοιχεία του στόχου-απειλή τροφοδοτούνται στον ALIC και όταν ο χειριστής του αεροσκάφους επιλέξει το στόχο που πρέπει να πληγεί [ο (VH)1 δεν δίνει προτεραιότητα απειλών], ο πύραυλος εκτοξεύεται έχοντας τις παραμέτρους εκτόξευσης ήδη καταχωρημένες (Fed In). Η ίδια λειτουργική διάταξη επαναλαμβάνεται και στον A-7E.

Ανακεφαλαιώνοντας για διαμορφώσεις επίθεσης τύπου SP/A-7E και LOR/F-16 η λειτουργική ακολουθία είναι:

SP: A-7E - AN/ALR-45F/ATAC 16M 1 CLC (CP 1001)/AGM-88B

LOR: F-16 - AN/ALR-66(VH)1/επεξεργαστής (Digital Signal Processor)/ALIC/AGM-88B

Στη δεύτερη περίπτωση LOR/F-16, θα πρέπει να γίνει σίγουρο, ότι δεν θα υπάρξουν προβλήματα συνεργασίας μεταξύ του ALR-66 και του AGM-88B.

Η επιχειρησιακή αποδοχή του HARM στην Π.Α. καθώς και οι τακτικές που θα ακολουθηθούν αποτελούν ένα περίπλοκο πρόβλημα που μόνο έπειτα από σειρά δοκιμών θα βρει αποδεκτή λύση. Στην αρχή του άρθρου περιγράφηκε μία τυπική αποστολή καταστολής και καταστροφής αεράμυνας. Η συγκεκριμένη επιχείρηση αφορούσε την αποστολή ομάδας αεροσκαφών για καταστολή των Μονάδων Αντιαεροπορικής Άμυνας (ADU) που ήταν επιφορτισμένα για την αντιαεροπορική κάλυψη του στόχου, πριν την άφιξη του κυρίως τμήματος των επιθετικών αεροσκαφών: KSAMF (Kill SAM First).

Η δεύτερη τακτική καταστολής έχει ως αντικείμενο τη συνοδεία των επιθετικών αεροσκαφών και την ταυτόχρονη καταστολή της εχθρικής αεράμυνας όταν αυτή εκδηλωθεί: KSAME (Kill SAM as Escort).

Τρίτη και τελευταία τακτική αφορά την αυτόνομη επιδίωξη των αεροσκαφών καταστολής προς εξουδετέρωση εχθρικών Στοιχείων Αντιαεροπορικής Άμυνας (ADE), ασχέτως επερχόμενου κύματος επιθετικών αεροσκαφών ή όχι: CAPSAM (Combat Air Patrol SAM).

Η δημιουργία ανεξάρτητης Μοίρας καταστολής στο δυναμικό της Π.Α. πρέπει να θεωρείται απίθανη για λόγους κόστους κυρίως. Η πιο πιθανή λύση διαφαίνεται να είναι αυτή της δημιουργίας δύο τουλάχιστον Ομάδων Καταστολής (ΟΚΑ) ενταγμένων οργανικά σε Μοίρες αεροσκαφών A-7E και F-16. Η κάθε ΟΚΑ θα έχει στο δυναμικό της 2 με 4 A-7E και F-16 αντίστοιχα, όπου χειριστές και μηχανικοί εδάφους θα ειδικευτούν στην επιχειρησιακή χρησιμοποίηση των HARM.

Οι δύο ΟΚΑ θα αναλαμβάνουν αποστολές SEAD τύπου KSAME ή CAPSAM. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγονται προβλήματα συμβατότητας από άποψη επιδόσεων π.χ. εμβέλειας των αεροσκαφών, καταστολής και προσβολής στόχων εδάφους κυρίως στον τύπο αποστολής KSAME A-7E HARM / A-7E LANA, F-16G HARM/F-16G LANTIRN. Απαραίτητος όμως κρίνεται ο εξοπλισμός των μονάδων των ΟΚΑ, με συμβατικό οπλισμό, ειδικό για καταστροφή IPE και στόχων TP2, TP3.

Τα F-4G εφαρμόζουν την παραπάνω τακτική μεταφέροντας μαζί με τους πυραύλους ARM και τους AGM-65 D (IIR) Maverick. Στην ελληνική πραγματικότητα το συμβατικό φορτίο μπορεί να περιλαμβάνει AGM-65 A και B καθώς και CBU-58B των 370 Kg ειδικών για προσβολή εγκαταστάσεων και στοιχείων αεράμυνας. Το A-7E στη διαμόρφωση καταστολής μπορεί να φιλοξενήσει 2 AGM-88B, δύο AIM-9L για αυτοπροστασία, δύο βόμβες CBU-58B μαζί με δύο απορριπτόμενες δεξαμενές των 1135 lt. Το συνολικό βάρος του εξωτερικού φορτίου ανέρχεται στα 3413 kg, με μέγιστο εξωτερικό φορτίο, πλήρες καυσίμων τα 4309 kg.

Κατά το πρότυπο του F-4G οι δύο CBU -58B μπορούν να αντικατασταθούν από δύο AGM-65 A και B κατεβάζοντας το βάρος του εξωτερικού φορτίου στα 3093 kg. Παρόμοιες διαμορφώσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν και στο F-16C.

Με την παραλαβή των RF-4E από τη Γερμανία, υπήρξαν έντονες σκέψεις για τη μετατροπή τους σε «Wild Weasel». Η σκέψη αυτή αποδείχθηκε από μόνη της ιδιαίτερα φιλόδοξη, για τις δυνατότητες και τα δεδομένα



Οι δύο εκδόσεις του Martel, AS37 και AJ 168. Ο πρώτος (αριστερά). Ο AJ168 (δεξιά) που δεν χρησιμοποιείται πλέον, διέθετε μία κάμερα MSDS, για τον εκγλωβισμό του στόχου και ο χειριστής μπορούσε να καθοδηγήσει τον πύραυλο και μετά την εκτόξευσή του προς το στόχο.

της ελληνικής πραγματικότητας. Η μετατροπή απλών φωτοαναγνωριστικών αεροσκαφών σε επίπεδο «-G» απαιτεί την εγκατάσταση ενός σύγχρονου συστήματος ELS περιλαμβάνοντας επεξεργαστή/αναλυτή συχνοτήτων, υπολογιστή παραμέτρων εκτόξευσης, RWR κάλυψης 360°, οθόνη παρουσίασης στοιχείων για τον ESO και τις απαραίτητες καλωδιώσεις για την ολοκλήρωση του HARM στον ηλεκτρικό εξοπλισμό του αεροσκάφους. Μία τέτοια εγκατάσταση συστημάτων θα απαιτούσε μεγάλο κόστος αλλά και χρόνο πιστοποίησης μεταξύ των ίδιων των ηλεκτρονικών μονάδων.

Ο μοναδικός προς την κατεύθυνση αυτή ηλεκτρονικός εξοπλισμός των RF-4E που προήλθαν από τα αποθέματα της γερμανικής αεροπορίας και ίσως παραμένει στα αεροσκάφη, είναι ο RWR ALR-68 A(V)2. Ο ALR-68 αποτελεί εξέλιξη του AN/ALR-46 της Litton. Ο -(V)2 είναι μία ακόμη βελτιωμένη έκδοση του βασικού -68, περιλαμβάνοντας ένα καινούριο ψηφιακό επεξεργαστή, και νέο κρυσταλλικής μορφής δέκτη. Το καλυπτόμενο εύρος συχνοτήτων από τον (V) 2 είναι από 2 έως 18 GHz. Η αποδοχή του HARM από τα RF-4E και F-4E, όχι αναγκαστικά σε επίπεδο (-G), θα απαιτήσει την προσθήκη τουλάχιστον ενός επεξεργαστή συχνοτήτων με δυνατότητα μνήμης απειλών, περαιτέρω βελτίωση του υπάρχοντος RWR, προς την πλευρά συχνοτήτων ραντάρ χιλιοστομετρικού κύματος (βλ. Blindfire), και χρησιμοποίηση των απαραίτητων καλωδιώσεων για την εύρυθμη συνεργασία του HARM με τον ALR-68(V)2, κάτι που δεν είναι απόλυτο στη διαμόρφωση επίθεσης τύπου (SP, LOR). Η προσθήκη νέου υπολογιστή στοιχείων αέρα και παραμέτρων εκτόξευσης δεν κρίνεται απαραίτητη.

Ένας από τους μεγαλύτερους κινδύνους που θα αντιμετωπίσουν τα αεροσκάφη προσβολής της Π.Α.είναι βέβαια τα 72 τουρκικά συστήματα Rapier/Blindfire σε τετραπλό εκτοξευτή με ραντάρ έρευνας και καθοδήγησης αλλά και δυνατότητα χρησιμοποίησης ηλεκτροοπτικών βοηθημάτων.

Όπως έχει αναφερθεί το Rapier ανήκει στην κατηγορία των συστημάτων ICE με αποτέλεσμα όταν χρησιμοποιεί ηλεκτροοπτικές διατάξεις, ο εντοπισμός και κατά συνέπεια η καταστροφή του να αποκτά μεγάλο βαθμό δυσκολίας και επικινδυνότητας. Χωρίς να υπερβάλλουμε καθόλου για τις δυνατότητες του συγκεκριμένου IADE, θα το κατατάξουμε στους στόχους άμεσης προτεραιότητας για τα αεροσκάφη καταστολής της Π.Α.

Το ραντάρ έρευνας της Rapier είναι της Racal-Decca έχει εμβέλεια 11,5 km ενώ χρησιμοποιεί τις μπάντες E, F (2-4 GHz) για τη λειτουργία του. Παρόλο που οι μπάντες E, F καλύπτονται από τους RWR των αεροσκαφών που κατά πάσα πιθανότητα θα δεχθούν τους HARM (ALR -45F και ALR - 66 (VH) 1) αυτό δεν θα ιεραρχηθεί από τους επεξεργαστές σαν απειλή άμεσης προτεραιότητας λόγω των χαμηλών PRF που χρησιμοποιούν τα παραπάνω. Αυτό σημαίνει ότι όταν κατά τη διάρκεια της μέρας χρησιμοποιηθεί το σύστημα οπτικής ιχνηλασίας της Borr & Stroud σε συνδυασμό με το ραντάρ έρευνας, ο πιλότος του επιτιθέμενου αεροσκάφους δε θα έχει επαρκή χρόνο, για να πραγματοποιήσει ελιγμούς διαφυγής από τον επερχόμενο πύραυλο. Αυτό όμως που προσφέρει ασφαλή ιχνηλασία και καθοδήγηση προς το στόχο, σε όλες τις καιρικές συνθήκες, ημέρα ή νύχτα, είναι το ADR τύπου DN 1281 Blindfire της Marconi, χιλιοστομετρικού μήκους κύματος. Η συχνότητα λειτουργίας του DN 181 χρησιμοποιεί μέρος της K (20-40 GHz) και συγκεκριμένα τις συχνότητες 33,2-36 GHz (EHF Extremely High Frequency). Με βάση την απλή γλώσσα των αριθμών ο μόνος RWR που καλύπτει τη συχνότητα λειτουργίας του «blindfire» είναι αυτός του συστήματος αυτοπροστασίας ICMS 2000 των Mirage 2000 με κάλυψη συχνοτήτων 2-40 GHz (D έως K), σύμφωνα με τα υπάρχοντα στοιχεία. Βέβαια η ύπαρξη «υπερετερώδυνου» στοιχείου στον ALR-66 (VH)1, των F-16, έχει αυξήσει την ευαισθησία του δέκτη του (VH)1 και δεν αποκλείεται η Π.Α. να έχει ζητήσει από την κατασκευάστρια εταιρία την κάλυψη της «K», για το λόγο ότι η έκδοση -C (VH)1 αφορά την Π.Α. και μόνο. Στην περίπτωση που κάτι τέτοιο δεν συμβαίνει, οι χειριστές των A-7E και F-16 θα αναζητήσουν την καταστροφή του Rapier μέσα από τις διαμορφώσεις επίθεσης του HARM (PB, POS) και (TOO, HAS). Ο δέκτης του HARM όπως έχει αναφερθεί καλύπτει εύρος συχνοτήτων 2-40 GHz και στις παραπάνω διαμορφώσεις ο HARM χρησιμοποιεί το δέκτη του για τον εντοπισμό και την πρόσκτηση του στόχου, ιδίως στις δύο τελευταίες (TOO, HAS). Η τουρκική αεράμυνα συμπληρώνεται από FDE όπως τα M1 L60/70 των 40 χιλ., RH-202 των 20 χιλ., Oerlikon των 20 και 35 χιλ. Τα FDE ελέγχονται από κέντρο ελέγχου βολής Super Fledermous, και χρησιμοποιεί ADR έρευνας και ιχνηλασίας λειτουργίας στην μπάντα J, μετατρέποντας το όλο σύστημα σε IADE. Αν και η διατήρηση των ηλεκτροοπτικών τους βοηθημάτων τα κατατάσσει στην κατηγορία ICE είναι δυνατή η προσβολή τους από τον AGM-88B.

Η προμήθεια από την Τουρκία ραντάρ έρευνας 3-D τα χαρακτηρίζει σαν συνιστώσα του τουρκικού συστήματος αεράμυνας. Η συμφωνία αφορούσε 14 κινητά συστήματα TRS 22XX της Thomson-CSF μαζί με την προμήθεια ισάριθμων κέντρων C3. Η προσβολή των TRS 22XX μαζί με τα παρελκόμενά τους θα αποφέρει τη μερική αποδιοργάνωση του δικτύου έγκαιρης προειδοποίησης της τουρκικής αεράμυνας, με άμεσα οφέλη στην διεξαγωγή αεροπορικών επιχειρήσεων εκ μέρους της Π.Α. Το ίδιο θα πρέπει να γίνει επίσης και με τα ραντάρ επιτήρησης σταθερής θέσης.

Όπως διαπιστώνεται η πληθώρα στόχων σε σύγκριση με το μικρό αριθμό απόκτησης των HARM σε συνδυασμό με το μεγάλο κόστος τους, καθιστά επιτακτική την ανάγκη προμήθειας κατά πρώτο λόγο πρόσθετου αριθμού πυραύλων HARM καθώς και συμπληρωματικού αριθμού πυραύλων ARM χαμηλότερου κόστους. Ένας τέτοιος ARM είναι ο AGM-122 Sidearm, προϊόν συνεργασίας του κέντρου ανάπτυξης όπλων του USN και της Motorola. Ο AGM - 122 είναι μετατροπή του εγκαταλειμμένου προγράμματος AIM-9C για μία έκδοση SARH του βασικού AIM-9, που προοριζόταν για τον εξοπλισμό των Crusader. Στη θέση της παλιάς κεφαλής SARM τοποθετήθηκε μία νέα αναζήτησης ηλεκτρομαγνητικών εκπομπών, αλλά είναι απαραίτητη η ολοκλήρωση του με το RHAW του αεροσκάφους φορέα. Ο sidearm εξόπλισε για ένα διάστημα τα AH-1J SeaCobra και AV-8B των πεζοναυτών. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τα AH-64A, υπό την προϋπόθεση ότι είναι εφοδιασμένα με εξελιγμένο σύστημα RHAW. Η αξία του πυραύλου είναι γύρω στις $80.000 (τιμή 1986), περίπου το 1/3 της αξίας του HARM.

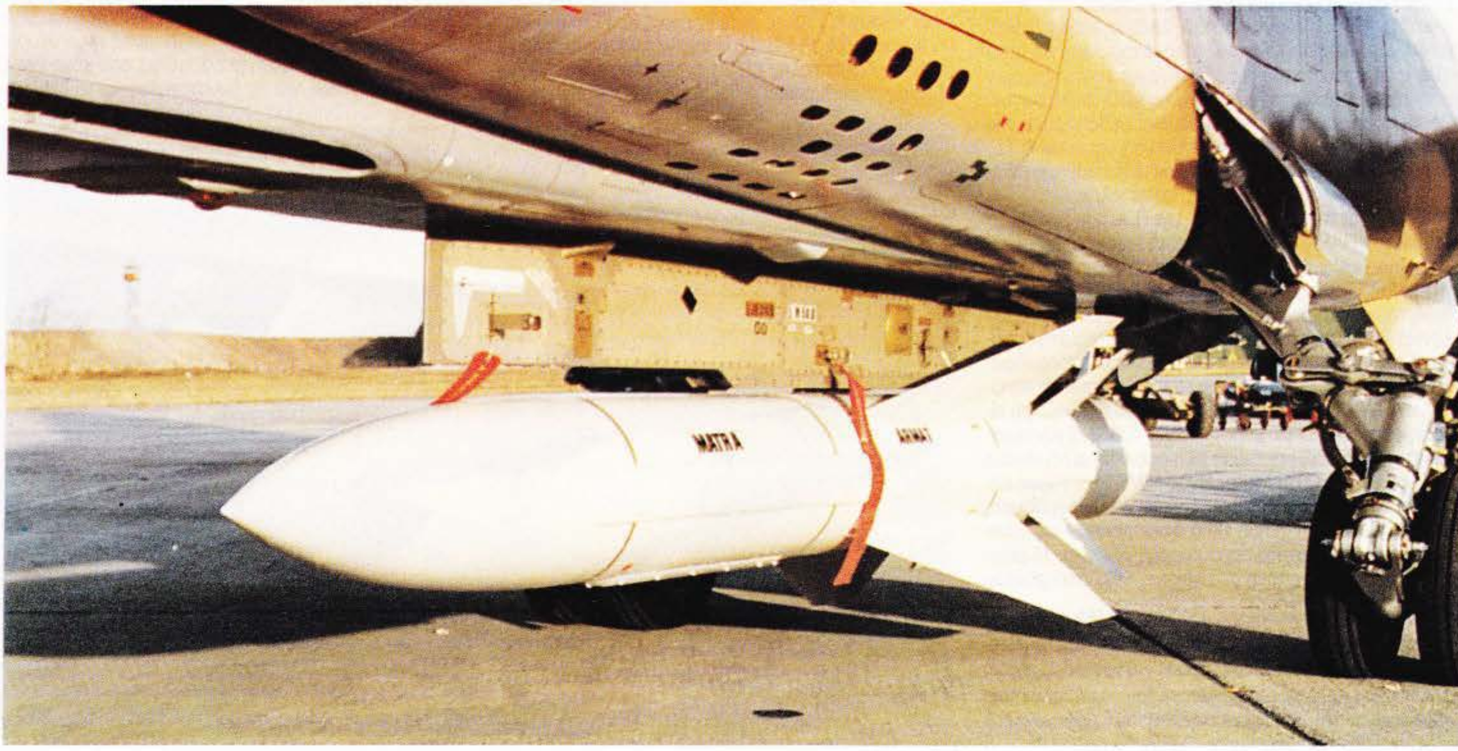
Ο συνδυασμός AH-64A/AGM-122 στα χέρια των ελλήνων χειριστών μπορεί να αποτελέσει μια καλή αρχή για την εκτέλεση επιχειρήσεων καταστολής χαμηλού κόστους. Η πρώτη άλλωστε αποστολή SEAD πραγματοποιήθηκε από 8 Απάτσι στις 17 Ιανουαρίου 1991, την πρώτη μέρα των εχθροπραξιών κατά τη διάρκεια του πολέμου στον Περσικό, όταν καταστράφηκε ένα δίκτυο LSR, βαθιά μέσα στο έδαφος του Ιράκ. Η μέγιστη ταχύτητα του πυραύλου ανέρχεται στα 2,3 mach, η εμβέλειά του τα 17 km ενώ η γόμωσή του είναι 4,5kg.

Μία εξίσου χαμηλού κόστους λύση, είναι η βόμβα αντιραντάρ που εξελίσσει η Νότια Αφρική. Πρόκειται για μία τροποποιημένη Mk-82 στην οποία έχει τοποθετηθεί ανιχνευτής σημάτων ραντάρ, σύστημα πλοήγησης και πυροσωλήνας προσέγγισης. Η εμβέλειά της είναι 12 Km, και την επιτυγχάνει με έναν πυραυλοκινητήρα στερών καυσίμων που έχει τοποθετηθεί στο πίσω μέρος, ενώ δύο διατάξεις πτερυγίων την κατευθύνουν. Το κόστος της υπολογίζεται στο 20% της αξίας του HARM.

Ο γαλλικός ARMAT είναι, όπως έχει αναφερθεί, ο διάδοχος του Martel. Το βάρος του πυραύλου κατά τη διάρκεια της εκτόξευσης είναι 550 kg ενώ η γόμωση έχει βάρος 160 kg. Η Π.Α. παρόλο που ο ARMAT είναι συμβατός με τα F.1CG και M2000EG, δεν τον προτίμησε. Η φτωχή επίδοση του ARMAT όταν αυτός χρησιμοποιήθηκε στον πόλεμο του Περσικού, με τα F.1EQ του Ιράκ ίσως αποτέλεσε αρνητική για αυτή την επιλογή ένδειξη.

Βασικό ρόλο στην επιλογή του HARM συντέλεσε το γεγονός του αεροσκάφους φορέα. Οι επιδόσεις ενός αεροσκάφους καταστολής πρέπει να είναι ικανοποιητικές κατά τη διάρκεια πτήσης σε χαμηλό ύψος, χρησιμοποιώντας τη μορφολογία του εδάφους για δύο κυρίως λόγους. Πρώτο για την εκτέλεση του ελιγμού της ξαφνικής ανόδου (pop-up), λίγο πριν από το στόχο, όταν η τακτική απαιτεί κάτι τέτοιο. Δεύτερον πρέπει να είναι σε θέση να χρησιμοποιεί τις γεωγραφικές εξοχές, για

Ο ARMAT αποτελεί την εξέλιξη του AS37, στο οπλοστάσιο της Γαλλικής Αεροπορίας.





Kh-31. Είχε σχεδιαστεί για την προσβολή συστοιχιών Patriot. Κατά μία εκδοχή σε μια από τις εκδόσεις του το βλήμα μπορεί να προσβάλει εναέριες πλατφόρμες ραντάρ όπως τα E-3 AWACS.

την αποφυγή εγκλωβισμού του, από τα ραντάρ των ολοκληρωμένων στοιχείων αεράμυνας, IADE σπάζοντας τη γραμμή οπτικής επαφής (line-of-sight) που είναι απαραίτητη για να πραγματοποιηθεί ο εγκλωβισμός. Τα M2000 και F.1 δεν θα απέδιδαν τα αναμενόμενα εφόσον είναι αεροσκάφη που με τη διαμόρφωση που έχουν υιοθετηθεί ειδικεύονται στην αναχαίτιση.
Η δυνατότητα χρησιμοποίησης του HARM στην προσβολή σκαφών επιφανείας είναι μία ακόμη ενδιαφέρουσα προοπτική. Στόχος των βλημάτων AGM-88 θα μπορούσε να είναι το ραντάρ ιχνηλασίας και καθοδήγησης των βλημάτων RIM - 7M των φρεγατών Meko 200. Το ραντάρ αυτό είναι το STIR της ολλανδικής Signaal και εκπέμπει στις I και K μπάντες. Αν και σαν προοπτική ακούγεται πολύ καλή, ο μικρός αριθμός των HARM δεν επιτρέπει την αξιοποίησή τους σε μία τέτοια αποστολή, παρά το γεγονός ότι από την Π.Α. λείπει ένας πύραυλος αέρος-επιφανείας.

ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙ/ARM

Με την εμφάνιση των πυραύλων ARM σχεδιαστές και χρήστες ενεργών συστημάτων αεράμυνας, άρχισαν να επιζητούν λύση για τις αδυναμίες των συστημάτων τους. Οι προσπάθειες όπως είναι φυσικό έχουν επικεντρωθεί στα ραντάρ όπου και αποτελεί το στόχο των βλημάτων αντιραντάρ.
Κατά τη διάρκεια του πολέμου στον Περσικό Κόλπο, οι Ιρακινοί Χειριστές των LSR και ADR προσπαθώντας να αποφύγουν την καταστροφή των συστημάτων τους από τους HARM κατέφευγαν στο μόνο δυνατό αντίμετρο που μπορούσαν να προβάλλουν, την παύση δηλαδή της λειτουργίας του ραντάρ. Η παύση αυτή διακόπτονταν από το στιγμιαίο άνοιγμα του ραντάρ, για λίγα μόλις δευτερόλεπτα, προσπαθώντας με αυτό τον τρόπο να αποκτήσουν επίγνωση της περιβάλλουσας τακτικής κατάστασης. Οι λίγες αυτές διακοπές δραστηριότητας δεν ήταν φυσικά αρκετές για να επιτρέψουν σε ένα ADR την ακριβή καθοδήγηση προς το στόχο ενός SAM. Με την παραπάνω τακτική των ιρακινών οι αποστολές των «wild weasels» θεωρήθηκαν επιτυχείς, αν και πολύ συχνά συνοδεύονταν από επιτυχή πλήγματα των HARM. Το αποτέλεσμα είναι βέβαια ότι αυτή η τακτική αντιμετώπισης των ARM κρίνεται ως ανεπιτυχής, αλλά ως η μόνη δυνατή, αν δεν υπάρχουν αλλά εναλλακτικά αξιόπιστα αντίμετρα στους πυραύλους αντιραντάρ.
Μία προσπάθεια για τη δημιουργία συστημάτων αεράμυνας που θα ενσωματώνουν προηγμένες τεχνικές αντιμέτρων είναι το πρόγραμμα της USAF για την επιχειρησιακή αξιολόγηση κεραίας μεταδότη (ραντάρ), πολύ περιόρσμένων πλευρικών λοβών ULSA (Ultra Lan Sidelobe Antenna). Η προσπάθεια αφορά τη δημιουργία ενός χαμηλής πιθανότητας υποκλοπής ραντάρ LPI (Low Probability fo Intercept), μέσω της ειδικής σχεδίασης κεραίας μεταδότη (ραντάρ) πολύ περιορισμένων πλευρικών λοβών ULSA (Ultra Lan Sidelobe Antenna) για τον περιορισμό των πλευρικών λοβών ενεργείας. Αν το παραπάνω συνδυαστεί με ADR που χρησιμοποιεί πολύ υψηλές συχνότητες, EHF, με συνέπεια την εμφάνιση στενής δέσμης ακτινοβολίας, τότε έχουμε ένα πολύ δύσκολα ανιχνεύσιμο ραντάρ.
Το διστατικό ραντάρ, η αρχιτεκτονική και η αρχή λειτουργίας του, συμβάλλουν στην επιβιωσιμότητα των συστημάτων IAE και ICE που τα χρησιμοποιούν. Στα συμβατικά ραντάρ (μονοστατικά) ο μεταδότης και ο δέκτης βρίσκονται στον ίδιο χώρο. Στα διστατικά ραντάρ ο μεταδότης με το δέκτη βρίσκονται σε απόσταση μεταξύ τους, μειώνοντας έτσι την πιθανότητα καταστροφής του ραντάρ. Το μόνο στοιχείο του διστατικού ραντάρ που μπορεί να δεχτεί πλήγμα από πύραυλο ARM είναι αυτό που εκπέμπει H/M ακτινοβολία, δηλ. ο μεταδότης. Με δεδομένο αυτό, ο μεταδότης μπορεί να τοποθετηθεί σε μεγάλη απόσταση από το χώρο διασποράς ενός αντιαεροπορικού συστήματος εξυπηρετώντας άλλους δέκτες ταυτόχρονα. Η τοποθεσία που βρίσκεται ο μεταδότης μπορεί να προστατευθεί από συστήματα IPE, ώστε να αμβλυνθεί η δυνατότητα καταστροφής του. Τα FDE είναι ανεπτυγμένα στον ίδιο χώρο που είναι και οι δέκτες οι οποίοι εξοπλίζουν τα FDC.
Η αρχιτεκτονική διάταξης ενός συστήματος, η μέθοδος καθοδήγησης των πυραύλων, όταν πρόκειται για πυραυλικό, και η μετάδοση στοιχείων μέσω ψηφιακής ραδιοσύζευξης παίζουν σημαντικό ρόλο στην επιβίωσή του από προσβολή ARM. Ένα τέτοιο σύστημα είναι το AdSAMs. Το ενεργό στοιχείο του AdSAMs, το 3-D ραντάρ AN/MPQ-64, το κέντρο διανομής πυρός FDC και τα FDE μπορούν να αναπτυχθούν σε μεγάλη απόσταση μεταξύ τους εξασφαλίζοντας μεγάλη επιβιωσιμότητα στο σύστημα. Η αυτόνομη ενεργός μέθοδος καθοδήγησης του AIM-120 προς το στόχο αποδεσμεύει το MPQ-64, ενώ η μη λειτουργία του σε διαμόρφωση ακτινοβολίας στόχου για καθοδήγηση του AIM-120, χαμηλές PRF, δεν ερμηνεύονται σαν απειλή από τα RHAW-ELS των αεροσκαφών καταστολής.
Μία πιο απλή και οικονομικά αποδεκτή λύση αντιμέτρων είναι αυτή των συσκευών παραπλάνησης ARM-Decoys. Εκπέμποντας στην ίδια συχνότητα με το κυρίως ADR, τοποθετούνται σε απόσταση ασφαλείας από αυτό, και σκοπό έχουν την παραπλάνηση των επερχόμενων ARM. Ήδη ένα τέτοιο σύστημα έχει επιλεχθεί για την προστασία των LSR AN/TPS-75.
Σε συνδυασμό με τα ARM-D μπορούν να χρησιμοποιηθούν αισθητήρες, εκπέμποντας σε διαφορετικές συχνότητες από το κύριο ADR ή LSR. Σκοπό έχουν τον κορεσμό της περιοχής διασποράς του IAE από ψευδής εκπομπές, με την επιπλέον ικανότητα να αποενεργοποιήσουν αυτόματα το κυρίως ραντάρ, όταν διαγνώσουν επικείμενη επίθεση από ARM.
Τον Ιούλιο του 1965 ένα RF-4C και ένα SA-2 Guideline έγιναν η αιτία για να δημιουργηθούν οι πρώτες σκέψεις για μια ορθολογικότερη εκτέλεση των αποστολών SEAD, σε σχέση με τον τρόπο που αυτές πραγματοποιούνταν στο παρελθόν. Ακολούθησαν γεγονότα όπως η καταστροφή του συριακού δικτύου αεράμυνας το 1982, η επίθεση εναντίον της Λυβίης το 1986, και ο πόλεμος στην Περσικό κόλπο. Στην ενδιάμεση περίοδο τα 10.000 των ραντάρ του πρώην Ανατολικού μπλοκ, τα 12.000 αντιαεροπορικά πυροβόλα και τα 13.000 συστήματα SAM εδραίωσαν την αποστολή SEAD σαν μία από τις απολύτως αναγκαίες πράξεις σε ένα έργο που ονομάζεται αεροπορική υπεροχή πάνω από το πεδίο της μάχης.
Οι παράμετροι που διακρίνουν την αποστολή καταστολής εχθρικής αεράμυνας απλώνονται σε ένα ευρύ φάσμα επιχειρήσεων που ξεκινάει από τακτικές ηλεκτρονικού πολέμου, συνεχίζεται με προσβολή στόχων με πυραύλους ARM και ειδικά για τη συγκεκριμένη αποστολή συμβατικό οπλικό φορτίο ενώ ένα παρακλάδι της εν λόγω αποστολής αφορά την προσβολή σκοπών επιφανείας.
Τα αεροσκάφη καταστολής με προηγμένα συστήματα ELS, και πυραύλους ARM, πλαισιώνονται από πλατφόρμες ELINT/RINT, COMINT/COMJAM και από αεροσκάφη ηλεκτρονικής καταστολής (EF-111, EA-6B).
Όλες οι παραπάνω επιχειρησιακές δυνατότητες αποτελούν συνιστώσες μιας ολοκληρωμένης αποστολής SEAD. Η σωστή τακτική και διάταξή τους δίνει αυτό που κάθε αεροπορική δύναμη επιζητά, πρώτα την άρνηση κάθε αντίδρασης του εχθρού προερχόμενη από το έδαφος, προς τους φίλιους αεροπορικούς σχηματισμούς και δεύτερον την υπεροχή της πάνω από το πεδίο της μάχης.

ΓΛΩΣΣΑΡΙ

SEAD (Suppression of Enemy Air Defence): καταστολή αεράμυνας
ADE (A.D. Element): εχθρικά αντιαεροπορικά μέσα ή στοιχεία
LAD (Land-based A. D.): επίγεια αεράμυνα
ADE (Air Defence Element): στοιχείο αεράμυνας
FDE (Fire Distribution Element) (αντιαεροπορικά) στοιχεία διανομής πυρός
CEL (Complementary Element): συμπληρωματικά στοιχεία (αεράμυνας)
LSR (Land-based Surveillance Radar): επίγειοι σταθμοί ραντάρ έγκαιρης προειδοποίησης και παρακολούθησης
IADE (Integrated ADE) (IADE): ολοκληρωμένο στοιχείο αεράμυνας
ADU (Air Defence Unit): αυτόνομη μονάδα αεράμυνας
ADG (Air Defence Group): ομάδα αεράμυνας
IAE (Intergrated Active Element): ολοκληρωμένα ενεργά στοιχεία (αεράμυνας)
IPE (Intergrated Passive Element): ολοκληρωμένα παθητικά στοιχεία αεράμυνας
ICE (Intergrated Compound Element): συνδυασμένα ολοκληρωμένα στοιχεία αεράμυνας
ESM (Electronic Support Measures): συσκευές μέτρων υποστήριξης
TP (Target Priority)
DEAD (Destriction Of Enemy AD): καταστροφή της εχθρικής αεράμυνας
(OKA) ομάδες καταστολής
TEDS (Tactical Expedable Drone System): τακτικά Αναλώσιμα Μη Επανδρωμένα Οχήματα
RHAW (Radar Homing And Warning): σύστημα έρευνας, εντοπισμού και προειδοποίησης εχθρικών σημάτων ραντάρ
IRFU (Independent Replaceable Functional Units): αντικαθιστάμενες ανεξάρτητες λειτουργικά, μονάδες
TJS: (Tactical Jamming System): τακτικό σύστημα παρεμβολών

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

ΣΗΜ. 1: Συνολικά στην επιχείρηση είχαν πάρει μέρος πάνω από 70 αεροσκάφη μεταξύ των οποίων 18 F-111F, 6 A-7E, 14 A-6E, 10 F/A-18, και 8 F-14 για καθήκοντα CAP, 2 E-2C, 4 KA-6D, 5 KC-10A Extenders και 2 KC-135.